

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-108909

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl.

B60S 5/02
B60K 15/03

(21)Application number : 05-280136

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 13.10.1993

(72)Inventor : MIZUSHIMA YOSHIO

EDAHIRO TAKESHI

IZUMI TOMOMI

TOYOHARA TOSHINORI

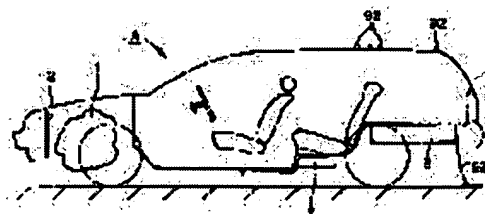
HIRABAYASHI SHIGEFUMI

(54) HYDROGEN SUPPLY SYSTEM, HYDROGEN SUPPLY STAND AND HYDROGEN AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a hydrogen supply system suitable for a case where hydrogen occlusion alloy is utilized to compose the fuel tank for a hydrogen automobile.

CONSTITUTION: A hydrogen automobile has a fuel tank 3 charged with hydrogen occlusion alloy. A hydrogen supply stand has a coolant supply device to cool the hydrogen occlusion alloy in addition to a hydrogen supply hose to supply the hydrogen to the fuel tank 3, and in the case of supplying the hydrogen, the coolant is supplied from the coolant supply device to the fuel tank 3. The fuel tank 3 is detachably attached to the hydrogen automobile, and after the fuel tank 3 is removed from the hydrogen automobile in supplying the hydrogen, the fuel tank 3 having previously charged hydrogen is newly loaded on the hydrogen automobile.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	21.08.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3300506
[Date of registration]	19.04.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A ***** system characterized by to have a hydrogen distribution system to connect with said fuel tank and for a hydrogen supply station for a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel being equipped with a fuel tank which comes to fill up a hydrogen storing metal alloy, and supplying hydrogen to said hydrogen fueled car supply hydrogen to a hydrogen storing metal alloy in this fuel tank, and a coolant distribution system which supplies coolant for connecting with this fuel tank and cooling a hydrogen storing metal alloy in this fuel tank.

[Claim 2] warming for a hydrogen fueled car to warm a hydrogen storing metal alloy in said fuel tank, and make hydrogen gas emit from this hydrogen storing metal alloy in claim 1 -- a liquid distribution system -- having -- said warming -- warming of as opposed to [in case a liquid distribution system supplies hydrogen to a hydrogen storing metal alloy in said hydrogen supply station] said fuel tank -- a thing equipped with a latching valve which stops supply of liquid.

[Claim 3] claim 2 -- setting -- said hydrogen supply station -- said warming out of said fuel tank -- warming which makes liquid discharge -- a thing equipped with a liquid discharge system and a coolant discharge system which discharges said coolant from the inside of this fuel tank.

[Claim 4] What a hydrogen fueled car equips with a ground means for missing static electricity of the body in claim 1.

[Claim 5] What is equipped with a ventilation system for said hydrogen supply station to perform ventilation to a part for a hydrogen feed zone to said fuel tank in claim 1.

[Claim 6] What said hydrogen fueled car equips with a ventilation system for performing ventilation to a part for a hydrogen feed zone to said fuel tank in claim 1.

[Claim 7] What a hydrogen distribution system prepared for said hydrogen supply station is equipped with a hose made into inside-and-outside duplex structure of an inner hose and an outside hose in claim 1, and said inner hose is connected to said fuel tank, is carried out to the hydrogen supply for supplying hydrogen to this fuel tank, and is carried out to air suction to which it connects with a suction pump and said

outside hose attracts air near the connection part of said inner hose and fuel tank.

[Claim 8] A ***** system which is a ***** system for supplying hydrogen to a hydrogen fueled car which has a fuel tank which comes to fill up a hydrogen storing metal alloy, and is characterized by what hydrogen is supplied for to this hydrogen storing metal alloy in the condition of having *****(ed) said fuel tank to a hydrogen fueled car, cooling a hydrogen storing metal alloy in this fuel tank.

[Claim 9] warming for a hydrogen fueled car to warm a hydrogen storing metal alloy in said fuel tank, and make hydrogen emit from this hydrogen storing metal alloy in a hydrogen fueled car which has a fuel tank which comes to fill up a hydrogen storing metal alloy -- a liquid distribution system -- having -- said warming -- warming of as opposed to [in case a liquid distribution system supplies hydrogen to a hydrogen storing metal alloy in said fuel tank] this hydrogen storing metal alloy -- a hydrogen fueled car characterized by what it has a latching valve which stops supply of liquid for.

[Claim 10] A hydrogen supply station characterized by providing the following A stop space which a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel stops A coolant distribution system for supplying coolant which has a connection to a hydrogen reservoir tank which stored hydrogen, and a fuel tank of a hydrogen fueled car which stops at said stop space, has a connection to a fuel tank of a hydrogen distribution system for supplying hydrogen in said reservoir tank, coolant generation equipment which generates coolant, and a hydrogen fueled car which stops at said stop space, and was generated with said coolant generation equipment

[Claim 11] It is a ***** system for supplying hydrogen to a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel. It has a fuel tank in which said hydrogen fueled car was attached free [attachment and detachment] to the body while filling up with a hydrogen storing metal alloy. A hydrogen supply station for supplying hydrogen to said hydrogen fueled car has a fuel tank which carried out occlusion of the hydrogen to a hydrogen storing metal alloy beforehand, and sets to said hydrogen supply station. A ***** system characterized by what supply of hydrogen is performed for by exchanging fuel tanks to a hydrogen fueled car.

[Claim 12] What is performed using a lifter which goes up and down in the vertical direction while said fuel tank is *****(ed) from the upper and lower sides as exchangeable to a hydrogen fueled car and exchange of said fuel tank holds this fuel tank in claim 11.

[Claim 13] What is performed by automatic exchange by which exchange of said fuel tank used said lifter in the middle of conveyance on a conveyance conveyor which conveys a hydrogen fueled car in claim 12.

[Claim 14] That to which exchange of said fuel tank is performed from a lower part of a hydrogen fueled car in claim 11.

[Claim 15] That to which exchange of said fuel tank is performed from the upper part of a hydrogen fueled car in claim claim 11.

[Claim 16] That to which it has a location detection means to detect a location of a fuel tank ****(ed) by hydrogen fueled car in claim 13, said conveyance conveyor is stopped when a fuel tank is detected by said location detection means, and exchange of said fuel tank is performed.

[Claim 17] That by which said location detection means is prepared for said hydrogen supply station in claim 16.

[Claim 18] What equips said hydrogen supply station with a ventilation system which ventilates a location which exchanges said fuel tank in claim 11.

[Claim 19] A hydrogen supply station characterized by providing the following A stop space which a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel stops A hydrogen distribution system for having a connection to a hydrogen reservoir tank which stored hydrogen, and a fuel tank of a hydrogen fueled car which stops at said stop space, and supplying hydrogen in said reservoir tank, A coolant distribution system for supplying coolant which has a connection to a fuel tank of coolant generation equipment which generates coolant, and a hydrogen fueled car which stops at said stop space, and was generated with said coolant generation equipment, A fuel tank storage space which keeps ***** set up as attachment and detachment being free to a hydrogen fueled car while filling up with a hydrogen storing metal alloy, and a fuel tank switching system for which a fuel tank is exchanged to a hydrogen fueled car

[Claim 20] That by which connection of said hydrogen distribution system is enabled to a fuel tank which said fuel tank storage space is installed near said hydrogen distribution system, and is kept in claim 19 in said fuel tank storage space.

[Claim 21] A thing equipped with a cooling system which cools said fuel tank currently kept in said fuel tank storage space in claim 19.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ***** system, hydrogen supply station, and hydrogen fueled car for supplying hydrogen to the automobile which ****(ed), the automobile, i.e., the hydrogen fueled engine, which runs hydrogen as a fuel.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the latest automobile, in order to prevent the environmental pollution by exhaust gas, the automobile which runs hydrogen as a fuel, i.e., the automobile which ****(ed) the hydrogen fueled engine which operates considering hydrogen as a fuel, is proposed for diversification of a fuel (refer to JP,62-279264,A).

[0003] Although there are some points which should be solved on the occasion of utilization of a hydrogen fueled car, the point on the explosion protection which poses a problem most in it is solved constituting a fuel tank using a hydrogen storing metal alloy, i.e., by storing the hydrogen supplied to an engine in the form which carried out occlusion to the hydrogen storing metal alloy.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in order to spread a hydrogen fueled car widely, the ***** system for supplying that is, supplying hydrogen to a hydrogen fueled car is needed, and it is necessary to devise the structure of the hydrogen fueled car suitable as part of this ***** system for the hydrogen supply station and ***** system equivalent to a gas station.

[0005] This invention took the above situations into consideration, and was made, and when the fuel tank for hydrogen fueled cars is constituted using a hydrogen storing metal alloy, it aims at offering the hydrogen supply station and hydrogen fueled car which are used for a suitable ***** system and this ***** system to the supply of hydrogen to this fuel tank.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, a ***** system in this invention has been performed as follows as the 1st configuration. That is, it has considered as a configuration equipped with a hydrogen distribution system to connect with said fuel tank and for a hydrogen supply station for a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel being equipped with a fuel tank which comes to fill up a hydrogen storing metal alloy, and supplying hydrogen to said hydrogen fueled car supply hydrogen to a hydrogen storing metal alloy in this fuel tank, and a coolant distribution system which supplies coolant for connecting with this fuel tank and cooling a hydrogen storing metal alloy in this fuel tank.

[0007] In order to attain said purpose, a ***** system of this invention has been performed as follows as the 2nd configuration. Namely, it is a ***** system for supplying hydrogen to a hydrogen fueled car which runs hydrogen as a fuel. It has a fuel tank in which said hydrogen fueled car was attached free [attachment and detachment] to the body while filling up with a hydrogen storing metal alloy. When a hydrogen supply station for supplying hydrogen to said hydrogen fueled car equips a hydrogen storing metal alloy with a fuel tank which carried out occlusion of the hydrogen and exchanges a fuel tank for it to a hydrogen fueled car in said hydrogen supply station beforehand, it has considered as a configuration [like] to which supply of hydrogen is carried out.

[0008] Using for a ***** system in this invention, a configuration of a suitable hydrogen supply station or a suitable hydrogen fueled car is as [according to claim 12 to 19] claim 2 in a claim – claim 10.

[0009]

[Effect of the Invention] Since hydrogen supply is performed the activity of hydrogen supply becoming easy and cooling a hydrogen storing metal alloy moreover, since hydrogen supply can be performed according to the ***** system indicated by claim 1, *****(ing) the fuel tank which becomes quite heavy to a hydrogen fueled car since it fills up with the hydrogen storing metal alloy, time amount of hydrogen supply can be shortened performing hydrogen supply into a fuel tank enough.

[0010] warming for making hydrogen, i.e., hydrogen gas, emit from a hydrogen storing metal alloy by considering as a configuration which was indicated to claim 2 -- since supply of liquid is stopped in the case of hydrogen supply, it becomes what is desirable when supplying for a short time sufficient and about hydrogen in a fuel tank.

[0011] considering as a configuration which was indicated to claim 3 -- warming -- since liquid itself is discharged, hydrogen supply can be performed in enough and a short time. moreover, after hydrogen supply termination -- the coolant -- discharging -- subsequent warming -- the time amount to the hydrogen desorption from the hydrogen storing metal alloy using warming with liquid can be brought forward. It will become desirable when shortening time amount until it runs again after hydrogen supply from hydrogen supply as a whole by this.

[0012] It will become desirable from a viewpoint on the explosion protection in the case of hydrogen supply by considering as a configuration which was indicated to claim 4, claim 5, claim 6, or claim 7.

[0013] While fully being able to carry out occlusion of the hydrogen to a hydrogen storing metal alloy by considering as a configuration which was indicated to claim 8, the occlusion in a short time can be made to perform.

[0014] By considering as a configuration which was indicated to claim 9, a hydrogen fueled car suitable as an object for ***** systems indicated by claim 1 is offered.

[0015] By considering as a configuration which was indicated to claim 10, a hydrogen supply station suitable as an object for ***** systems indicated by claim 1 is offered.

[0016] Since it is not necessary to perform a direct exchange of the hydrogen between a hydrogen fueled car and a hydrogen supply station by making the fuel tank itself into an exchange type according to the ***** system indicated by claim 11, it will become very desirable on explosion protection.

[0017] By considering as a configuration which was indicated to claim 12, it can let the headroom or lower part space used as the portion wide opened widely around in the automobile pass, and fuel tanks can be exchanged easily. Moreover, since it fills up with the hydrogen storing metal alloy and the fuel tank used as remarkable weight is exchanged using a lifter, it will become desirable also in also after that exchange decreases [effort].

[0018] Since the hydrogen fueled car itself is moved to the location for exchange and exchange of the fuel tank which used the lifter by considering as a configuration which was indicated to claim 13 is performed using a conveyance conveyor, the time and

effort which drives a hydrogen fueled car and is moved to a passing point place is not only omitted, but it will become desirable when preventing the collision in the passing point place by the operational error.

[0019] By considering as a configuration which was indicated to claim 14 or claim 15, it can let the headroom or lower part space used as the portion wide opened widely around in the automobile pass, and fuel tanks can be exchanged easily.

[0020] By considering as a configuration which was indicated to claim 16, a hydrogen fueled car is exactly stopped in the passing point place in a lifter, and when ensuring exchange of a fuel tank, it will become desirable. Moreover, by considering as a configuration which was indicated to claim 17, when making into the optimal location for exchange physical relationship of the location of a fuel tank and lifter for which the hydrogen fueled car to the hydrogen supply station side which has a lifter should be location [a hydrogen fueled car] that is, exchanged, it will become desirable.

[0021] By considering as a configuration which was indicated to claim 18, it will become desirable from a viewpoint on explosion protection.

[0022] By considering as a configuration which was indicated to claim 19, the hydrogen supply station which can apply is offered to both ***** systems indicated by the ***** system indicated by claim 1 and claim 11.

[0023] By considering as a configuration which was indicated to claim 20, the hydrogen demounted from the hydrogen fueled car as the hydrogen supply station itself which exchanges fuel tanks to a hydrogen fueled car is can supply hydrogen to the fuel tank used as reduction or empty. Moreover, by considering as a configuration which was indicated to claim 21, when keeping a fuel tank [finishing / hydrogen restoration] safely, it will become desirable.

[0024]

[Example] It explains based on the drawing which attached the example of this invention below. In drawing 1 , the hydrogen fueled engine 1 to which a hydrogen fueled car A operates considering hydrogen as a fuel to the body anterior part is ****(ed), and the radiator 2 is arranged ahead of the engine 1. Moreover, the body posterior part is equipped with the fuel tank 3 in the lower part location. The fuel tank 3 has carried out occlusion of the hydrogen with the hydrogen storing metal alloy with which the interior was filled up.

[0025] Drawing 2 shows the connection network when supplying hydrogen to the connection network of an engine 1 and a fuel tank 3, and a fuel tank 3. Hydrogen supply station S is equipped with each equipment the portion shown with an alternate long and short dash line indicated the outside surface of the body 4 in a hydrogen fueled car to be, and was indicated to be to the outside of this body 4 in this drawing 2 . Of course, hydrogen supply station S has from the former the stop space which a hydrogen fueled car A stops like a certain gas station for *****, and drawing 2 shows the condition of the midst to which a hydrogen fueled car A stops at this stop space,

and hydrogen is supplied.

[0026] warming by the engine cooling water (warming liquid) by which the fuel tank 3 where it filled up with the hydrogen storing metal alloy was warmed in drawing 2 -- it is the thing to which hydrogen is made to emit in response to an operation, this inflow of cooling water is shown by sign 3a, the outflow of cooling water is shown by sign 3b, and hydrogen desorption opening is shown by sign 3c. In addition, although it connects through the heat exchanger tube (illustration abbreviation) arranged in the fuel tank 3, an entrance 3 and outlet 3b have a long distance so that heat transfer of the heat exchanger tube of this interior can be everywhere carried out efficiently to a hydrogen storing metal alloy.

[0027] Outflow-of-cooling-water 1a prepared in the engine 1 is connected to inflow-of-cooling-water 3a of a fuel tank 3 through a path 11, the change-over valve 12 of a temperature-sensitive type, the path 13, the pump 14, and the path 15. Outflow-of-cooling-water 3b of a fuel tank 3 is connected to cooling water return opening 1b of an engine 1 through a path 17, and the path 18 which branched from the path 17 is connected to said change-over valve 12. When the temperature of a path 17, i.e., the cooling water of 18, is below predetermined temperature, a change-over valve 12 makes only a path 11 open a path 13 for free passage, and supplies the hot heat carrier of an engine 1 to a main fuel tank 3. Moreover, only a path 18 is made to open a path 13 for free passage as a path 17, i.e., the circulating water temperature of 18, is beyond predetermined temperature. Thus, it is controlled so that the circulating water temperature supplied to each fuel tank 3 becomes the temperature requirement optimal as an object for hydrogen desorption.

[0028] Hydrogen desorption opening 3c of a fuel tank 3 is connected to the fuel injection valve (illustration abbreviation) with which the engine 1 was equipped through the path 21. the electromagnetism by which clausilium is carried out one by one to this path 21 from a fuel tank 3 side with the relief valve 22 by which clausilium is carried out above a predetermined pressure, and an ignition switch OFF -- the open clausilium 23 is connected.

[0029] the supply path 15 of said cooling water -- electromagnetism -- the open clausilium 31 and the electromagnetic atmospheric-air open valve 32 (it is always atmospheric air and un-open for free passage) are connected. moreover -- the outlet path 17 of cooling water -- electromagnetism -- the open clausilium 33 is connected. the outlet path 17 of cooling water -- electromagnetism -- it has the bypass path 34 which bypasses the open clausilium 33, and the suction pump 35 is connected to this bypass path 34.

[0030] The tank 36 which stores the water (what the steam in an exhaust air system liquefied) produced by combustion of hydrogen under the engine 1 is arranged, and the outlet of the piping 37 extended from this tank 36 is set to connection 37a to the body exterior. Moreover, the vehicle interior of a room is equipped with the warning lamp 39

in which the manual-type switch 38 turned on when supplying hydrogen to a fuel tank 3 (supply), and the preparation completion of hydrogen supply are shown.

[0031] Although three piping 41-43 is connected to said fuel tank 3, piping 41 is carried out to hydrogen supply, piping 42 is carried out to coolant supply, and piping 43 is carried out to coolant discharge. And let the outlets of each piping 41-43 be the connections 41a-43a to the body exterior. The piping 42 and 43 the object for supply of the coolant and for discharge is mutually opened for free passage by the heat exchanger tube which consists of the quality of the material which was excellent in heat-conducting characteristic, and this heat exchanger tube is everywhere arranged in the fuel tank 3 concerned so that heat transfer may be enough carried out between the hydrogen storing metal alloys in a fuel tank 3.

[0032] The ventilating fan 44 which carries out the forcible ventilation of the air towards said connection 41a is further formed in the hydrogen fueled car A. As a driving source of this ventilating fan 44, the brushless motor or the air motor is used from a viewpoint on explosion protection. In addition, as the drawing 1 sign Y shows, unitization of pumps 14 and 35 or each valves 12, 22, 23, 31-33 is carried out, and they are ****(ed) by the body.

[0033] On the other hand, hydrogen supply station S is equipped with the hydrogen distribution system K1, the water exhaust K2, and the coolant feeder K3. The hydrogen distribution system K1 has the flowmeter 52 which receives supply of the hydrogen (hydrogen gas) from the tank 51 which stores the hydrogen gas laid underground underground, and a tank 51, and the ***** hose 53 is connected to the flowmeter 52. This ***** hose 53 is connected to said piping 41 (connection 41a) free [attachment and detachment].

[0034] The water exhaust K2 has a tank 55, the piping 56 extended from a tank 55, and the suction pump 57 connected to piping 56, and piping 56 is connected to said piping 37 (connection 37a) free [attachment and detachment].

[0035] As for the coolant feeder K3, the undiluted solution of an engine coolant (coolant liquid) is used as the coolant. Although it has coolant generation equipment for this coolant feeder K3 to make the coolant even low temperature enough, this coolant generation equipment is represented and shown by drawing 2 by the tank 61 for storing the generated coolant. The coolant charging line 62 is connected to this tank 61, and the feed pump 63 and the electromagnetic atmospheric-air open valve 64 are connected to it at the charging line 62. A charging line 62 is connected to said piping 42 (connection 42a) free [attachment and detachment].

[0036] The coolant feeder K3 has the electromagnetic three-way-type change-over valve 65, and piping 66-67 is connected to this change-over valve 65. These piping 66-67 constitutes the discharge path of the coolant, and piping 66 is connected to said piping 43 (connection 43a) free [attachment and detachment]. Moreover, piping 67 and 68 turns into a branch pipe of piping 66, it connects with a tank 61,

respectively, and the suction pump 69 is connected to one branch line 68.

[0037] The ventilating fan 71 for carrying out the forcible ventilation of the air to the connections 41a-43a (connection 41a used as especially hydrogen supply) of piping 41-43 is further formed in hydrogen supply station S. As a driving source of this ventilating fan 71, a viewpoint to the brushless motor or air motor on explosion protection is used, and it is *****.

[0038] Next, the above method operations of a configuration, i.e., when hydrogen is supplied to a fuel tank 3, are explained. First, where the ignition switch was set to OFF and clausilium of the solenoid valve 23 is carried out, ON actuation of the switch 38 is carried out. thereby -- each -- electromagnetism -- while the open clausiliums 31 and 33 are closed, the atmospheric-air open valve 32 makes a path 15 an atmospheric-air disconnection condition. then, after the time amount from which predetermined time 31-33, i.e., each valves, switches to the above-mentioned condition passes, a pump 35 operates -- having -- hot warming in a fuel tank 3 -- liquid is discharged to an engine 1 side. warming in the fuel tank 3 after predetermined time operation of this pump 35 was carried out that is, -- a lamp 39 is turned on while operation of a pump 35 is suspended, after the time amount taken to discharge all liquid passes.

[0039] After checking lighting of the above-mentioned lamp 39, a corresponding hose and corresponding piping 53, 56, 62, and 66 are connected to drawing 2 to each connections 37a, 41a-43a so that it may be shown. Moreover, operation of each ventilating fans 44 and 71 is made to start at this time (the start up of ventilating fans 44 and 71 detects connection with piping connection 41a of a hose 53, and can perform it automatically).

[0040] In the above-mentioned connection condition, the water currently stored by the tank 36 of a hydrogen fueled car A is discharged by operating a pump 57 in the water exhaust K1 to a tank 55. Moreover, in the hydrogen distribution system K1, hydrogen (hydrogen gas) is supplied in a fuel tank 3 through a hose 53 and piping 41 by operating the pump in a flowmeter 52.

[0041] In the coolant feeder K3, the coolant after the coolant in a tank 61 is supplied to a fuel tank 3 (inner hydrogen storing metal alloy) through piping 62 and 42 and cools a fuel tank 3 is returned to a tank 61 through piping 66 and 67 by operating a pump 63. Since the circulation path of such coolant is constituted, the atmospheric-air open valve 64 is made into the condition of having been intercepted with atmospheric air (a tank 61 and piping 42 are made into a free passage condition), the three-way-type change-over valve 65 is made into the condition of having opened piping 66 and 67 for free passage, and a pump 69 is made into the condition that shutdown was carried out.

[0042] Although the hydrogen supply from the hydrogen distribution system K1 is suspended of course after hydrogen supply into a fuel tank 3 is completed, in the coolant feeder K3, actuation which makes the coolant discharge from the inside of a

fuel tank 3 is performed. That is, operation of the pump 63 for supply is suspended, the atmospheric-air open valve 64 is switched to an atmospheric-air disconnection condition, and the three-way-type change-over valve 65 makes piping 66 and 68 open for free passage. In this condition, a suction pump 69 is operated and the coolant in a fuel tank 3 is discharged altogether to a tank 61.

[0043] carrying out OFF actuation of the switch 38, after the above activity is ended -- electromagnetism -- while the open clausiliums 31 and 33 are opened, the atmospheric-air open valve 32 is switched to atmospheric air by the condition of not being open for free passage.

[0044] Drawing 3 shows other examples of this invention, and is made to perform hydrogen supply to a hydrogen fueled car A by exchange of a fuel tank 3. That is, the fuel tank 3 ****(ed) by the hydrogen fueled car A is removed, and it is made to **** the fuel tank (for occlusion of the hydrogen to have been enough carried out to the hydrogen storing metal alloy) 3 which hydrogen was instead full of.

[0045] For this reason, the hydrogen fueled car A is ****(ing) the fuel tank 3 as attachment and detachment at a slide ceremony being free on the vehicle room floor line 5, and the condition which shows as the drawing 3 continuous line is normal tower ***** of a fuel tank 3, and it is made into the condition that the condition which shows with the drawing 3 alternate long and short dash line was moved to the exchange location of a fuel tank 3. base -- in the exchange location, the opening 6 is formed in the floor line 5 of Automobile A so that a fuel tank 3 can be taken out from a lower part. And in order to show the location of the fuel tank 3 in normal tower ***** in a hydrogen fueled car A, the index 8 which comes to combine N pole and the south pole of a permanent magnet by predetermined relation is formed.

[0046] While it has electromagnetic magnet 7a in that PISHITON rod point in order that this cylinder equipment 7 to which migration of the fuel tank 3 mentioned above for exchange is performed by the cylinder equipment 7 ****(ed) by the hydrogen fueled car A may move to the location of a opening 6 in a fuel tank 3 (it pulls out) for example, the plate which consists of magnetic material is being fixed to the field which attends magnet 7a of a fuel tank 3. It is carried out by press of the fuel tank 3 by cylinder equipment 7 in order to make the fuel tank 3 in an exchange location into normal tower *****.

[0047] On the other hand, hydrogen supply station S has the endless-type conveyance conveyor 76 arranged so that it might stand in a row on the transit road surface 75 of a hydrogen fueled car A. This conveyance conveyor 76 consists of a left Uichi pair of the left conveyance conveyor by which the left wheel of a hydrogen fueled car A is laid, and the right conveyance conveyor by which a right wheel is laid. Moreover, the location detection sensor 77 for checking the location of said index 8 is formed in the predetermined location of a near [the conveyance conveyor 76].

[0048] Between the conveyance conveyors 76 of said left Uichi pair, the lifter 78 is

arranged as rise and fall being free. Said lifter 78 makes hydraulic cylinder equipment 79 a driving source, and a rise-and-fall drive is carried out. The conveyor 80 for supply and the conveyor 81 for discharge are connected to the lifter 78 in a downward location.

[0049] In the above configurations, a hydrogen fueled car A is moved onto the conveyance conveyor 76 on the occasion of fuel tank exchange from the transit road surface 75 on the right-hand side of drawing 3 . Then, the conveyance conveyor 76 drives so that an index 8 may serve as a location detected by the sensor 77. When an index 8 serves as a location detected by the sensor 78, the conveyance conveyor 76 is suspended. Then, a lifter 78 goes up, and a lifter 78 is the same height location as a floor line 5, and it is faced and located in a opening 6.

[0050] The fuel tank 3 in the drawing 3 continuous line location in normal tower ***** is pulled out by even the location of a opening 6 with cylinder equipment 7, and this pulled-out fuel tank 3 is transferred on a lifter 78. The lifter 78 by which the fuel tank 3 was transferred descends, and is made into a connection condition to each conveyors 80 and 81. In this condition, the fuel tank 3 conveyed by conveyor 80 for supply pushes away the fuel tank 3 on a lifter 78, and is transferred on the lifter 78 concerned. As for the fuel tank 3 conveyed by conveyor 80 for supply, it fully fills up with hydrogen. Moreover, the fuel tank 3 ****(ed) by the hydrogen fueled car A till the now by which it was pushed away from the lifter 78 is extruded by the conveyor 81 for discharge.

[0051] The fuel tank [finishing / hydrogen restoration] 3 newly transferred on the lifter 78 is lifted by the lifter 78, and is located in a opening 6. In this condition, cylinder equipment 7 pushes the fuel tank 3 on a lifter 78, and the fuel tank 3 concerned is moved to the **** location of normal to a hydrogen fueled car A.

[0052] The fuel tank 3 where the hydrogen extruded to the conveyor 81 for discharge became reduction or empty is used as a fuel tank [finishing / hydrogen restoration] which hydrogen is supplied in a predetermined location and then is conveyed by supply conveyance conveyor 80. Hydrogen supply into this fuel tank 3 can be performed in hydrogen supply station S using the hydrogen supply hose 53 shown by drawing 2 . The hydrogen fueled car A after fuel tank exchange is moved by the conveyance conveyor 76 to the transit road surface 75 on the left-hand side of drawing 3 .

[0053] When considering as a fuel tank exchange type, a fuel tank 3 can be ****(ed) to the trunk room 9 of a hydrogen fueled car A. In this case, where a trunk lid 10 is opened wide, it is exchanged from the upper part in a fuel tank 3. For this reason, the lifter 82 which has grasping arm 82a of the pair by which a closing motion drive is carried out is formed, and the pendant of this lifter 82 is carried out through the rolling-up drum 84 from the drive wire 83 which lengthened horizontally and was arranged. The drive wire 83 is wound around a drum 85, and a both-way drive is

carried out by the motor which omits illustration. in addition, although it is good considering the location where the index 8 was detected by the sensor 77 as well as the case where the conveyance conveyor 76 is used, as an exchange location, a lifter 82 moves, for example so that it may attach a sensor 77 in a lifter 82 and may become the location of a trunk room 9 which detects an index 8 by the sensor 77 about an index 8, while attaching in a location suitably (drive control of the drive wire 83 carries out) -- it is good even if like

[0054] On the occasion of fuel tank exchange, a fuel tank 3 is first demounted from a hydrogen fueled car A by the lifter 81 (raised upwards), and this demounted fuel tank 3 is transported to a predetermined recovery station by it. Then, a lifter 81 moves to the supply station which accumulated the fuel tank [finishing / hydrogen restoration] 3, grasps the fuel tank [finishing / hydrogen restoration] 3, transports it above the trunk room 9, after this, drops a fuel tank 3 and is transferred to a hydrogen fueled car A.

[0055] Hydrogen supply station S has the wrap roof 89 for the upper part of a fuel tank passing point place. This roof 89 has the atmospheric-air clear aperture 86 wide opened by atmospheric air, and the inferior surface of tongue of a roof 89 inclines so that it may become high gradually, as it goes to the atmospheric-air clear aperture 86. And the ventilating fan 87 with which explosion-proof processing was made is formed in the convention clear aperture 86. Moreover, invasion of storm sewage is prevented and this covering member 87 is being fixed to the roof 89 through stay etc. by the covering member 88 set up so that the atmospheric-air clear aperture 86 might become high gradually as it goes to a periphery. Thereby, since the hydrogen which should have leaked and came out on the occasion of fuel tank exchange is very light, it arrives at the inferior surface of tongue of a roof 85 immediately, it goes up along the inferior surface of tongue of a roof 89 after this, and, finally is wide opened from the atmospheric-air clear aperture 86 to atmospheric air.

[0056] Drawing 4 shows the desirable example of a configuration of the hose 53 for hydrogen supply in the example shown in drawing 2 . That is, it is made to have connected to connection 41a of the piping 41 extended from a fuel tank 3 in inner hose 53A considering a hose 53 as inside-and-outside duplex structure of inner hose 53A and outside hose 53B. Moreover, while connecting a suction pump 91 to outside hose 53B (path between inner hose 53A and outside hose 53B), it has been made to carry out the opening of the tip to atmospheric air as the shape of a trumpet which encloses the perimeter of a tip of inner hose 53A. Thereby, in case hydrogen is supplied to a fuel tank 3, by operating a pump 91, the air near connection 41a is attracted and the hydrogen (hydrogen gas) which should have leaked and came out of concerned connection 41a is wide opened by safety to atmospheric air.

[0057] In addition, a ventilating hole 92 is formed in the vehicle room upper part, and you may make it open the hydrogen which should have leaked to the vehicle room and

came out to it from the ventilating hole 92 concerned to atmospheric air as an explosion proof of a hydrogen fueled car A, you to be Sumiya, as shown in drawing 1 . This ventilating hole 92 is always closed, and it can also be constituted so that it may open only in the case of hydrogen supply (for example, a switch 38 and linkage). Moreover, in order to miss a hydrogen fueled car A, especially static electricity of a fuel tank 3, it is desirable to form an earth wire 93, as shown in drawing 1 . In this case, as shown in drawing 2 , connection 93a can be formed in an earth wire 93, and it can also connect with the earth wire 94 which has sufficient ground function prepared in hydrogen supply station S in the case of *****.

[0058] Although the example was explained above, this invention includes not only this but the case where it is as follows, for example.

(1) It can attach to a hydrogen supply station as shows a fuel tank switching system as shown in drawing 3 to drawing 2 . In this case, hydrogen can also be supplied from the hydrogen supply hose 53 shown in drawing 2 to the fuel tank 3 demounted from the hydrogen fueled car A.

(2) You may make it keep the fuel tank [finishing / hydrogen restoration] 3 carried out to the next exchange, cooling using the coolant feeder K3 as shown in drawing 2 . That is, the fuel tank storage case 95 is installed in the location in which hydrogen supply is possible from the hydrogen supply hose 53, and you may make it connect the circulation path 97 of the coolant in which the pump 96 was connected, to this storage case 95.

(3) warming shown in drawing 2 -- you may make it form the pump 35 for liquid discharge in the hydrogen supply station S side in this case, warming discharged from the fuel tank 3 -- although you may make it return liquid to an engine 1 side from a pump 35 -- warming -- after storing in the tank which once prepared liquid in the hydrogen supply station S side and completing hydrogen supply -- warming in the above-mentioned tank -- you may make it return liquid to a hydrogen fueled car A

(4) The reservoir tank 51 which stores a lot of hydrogen installed in hydrogen supply station S may perform a reservoir with a method called the hydrogen absorption which used the hydrogen storing metal alloy. . In this case, the tank which stores the hydrogen gas of small capacity is connected to the tank 51 of the above-mentioned large mold with which the hydrogen storing metal alloy was filled up, and hydrogen supply to a hydrogen fueled car A can be performed from the tank made into small capacity.

(5) Although the hydrogen supply system shown in drawing 2 has shown the case where it considers as the so-called ground installation type, it may be a ceiling pendant type which carried out the pendant of the hydrogen supply hose from the height of hydrogen supply station S.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the part which shows an example of the hydrogen fueled car with which this invention was applied -- a cross-section simple side elevation.

[Drawing 2] The whole schematic diagram showing the example for supplying hydrogen, ****(ing) a fuel tank to a hydrogen fueled car.

[Drawing 3] The whole side elevation showing the example for supplying hydrogen by exchange of a fuel tank.

[Drawing 4] The cross section in which using for the ***** system shown in drawing 2 , and showing the structure of a suitable ***** hose.

[Description of Notations]

1: Engine

3 3 : Fuel Tank

3a: warming -- a liquid entrance

3b: warming -- a liquid outlet

5: Floor line

6: Opening (for fuel tank exchange)

7: Cylinder equipment (for fuel tank exchange)

8: Index (fuel tank location correspondence)

9: Trunk room

10: Trunk lid

15: warming -- a liquid supply path

17: warming -- a liquid discharge path

31: electromagnetism -- open clausilium (latching valve)

34: Bypass path

35: Pump (warming for liquid discharge)

41: Hydrogen charging line

42: Coolant charging line

43: Coolant outlet piping

44: Ventilating fan

51: Hydrogen reservoir tank

52: Flowmeter (hydrogen feed-pump built-in)

53: Hydrogen supply hose

53A: Inner hose

53B: Outside hose

61: Coolant reservoir tank (coolant generation equipment)

63: Pump (for coolant supply)

69: Pump (for coolant discharge)

71: Ventilating fan

76: Conveyance conveyor

77: Sensor (for fuel tank location detection)

78: Lifter

80: Supply conveyor (for filled up fuel tank conveyance)

81: Discharge conveyor (for empty fuel tank conveyance)

82: Lifter

83: Drive wire

91: Pump (for air suction)

93: Earth wire

95: Fuel tank storage case

A: Hydrogen fueled car

S: Hydrogen supply station

K1: Hydrogen distribution system

K3: Coolant feeder

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-108909

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 S 5/02

B 6 0 K 15/03

B 6 0 K 15/ 08

審査請求 未請求 請求項の数21 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-280136

(22) 出願日 平成5年(1993)10月13日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 水島 善夫

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 枝廣 毅志

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 和泉 知示

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 村田 実

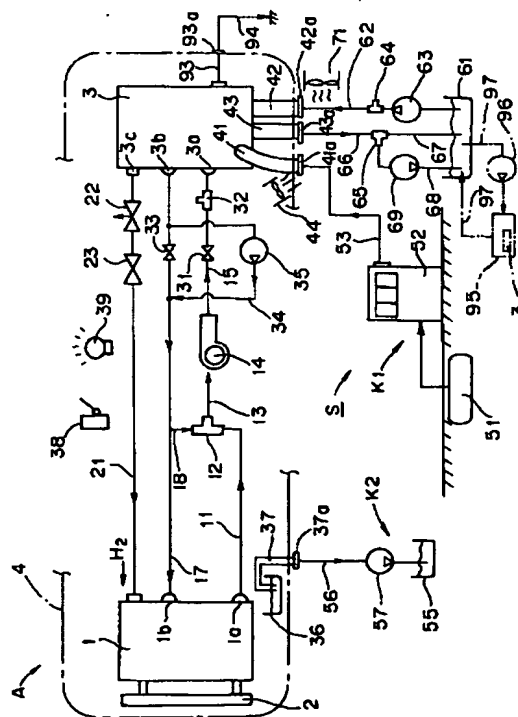
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給水素システム、給水素スタンドおよび水素自動車

(57) 【要約】

【目的】 水素自動車の燃料タンクを水素吸蔵合金を利用して構成した場合に好適な給水素システムを提供する。

【構成】 水素自動車Aが、水素吸蔵合金を充填してなる燃料タンク3を備えている。給水素スタンドSが、燃料タンク3に水素を供給する水素供給ホース53の他に、水素吸蔵合金を冷却するための冷却液供給装置K3を備えて、水素供給の際に、冷却液供給装置K3から燃料タンク3へ冷却液が供給される。燃料タンク3を水素自動車Aに着脱自在に取付けて、水素供給の際は、水素自動車Aから燃料タンク3を取り外された後、あらかじめ水素が充填済みの燃料タンク3が、あらたに水素自動車Aに搭載される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素を燃料として走行される水素自動車
が、水素吸蔵合金を充填してなる燃料タンクを備え、
前記水素自動車に水素を供給するための給水素スタン
ドが、前記燃料タンクに接続されて該燃料タンク内の水素
吸蔵合金に対して水素を供給するための水素供給シス
テムと、該燃料タンクに接続されて該燃料タンク内の水素
吸蔵合金を冷却するための冷却液を供給する冷却液供給
システムと、を備えていることを特徴とする給水素シ
ステム。

【請求項 2】 請求項 1 において、
水素自動車が、前記燃料タンク内の水素吸蔵合金を加温
して該水素吸蔵合金から水素ガスを放出させるための加
温液供給システムを備え、
前記加温液供給システムが、前記給水素スタンドにおい
て水素吸蔵合金に水素を供給する際、前記燃料タンクに
対する加温液の供給を停止させる遮断弁を備えているも
の。

【請求項 3】 請求項 2 において、
前記給水素スタンドが、前記燃料タンク内から前記加温
液を排出させる加温液排出システムと、該燃料タンク内
から前記冷却液を排出する冷却液排出システムとを備え
ているもの。

【請求項 4】 請求項 1 において、
水素自動車が、車体の静電気を逃がすためのアース手段
を備えているもの。

【請求項 5】 請求項 1 において、
前記給水素スタンドが、前記燃料タンクに対する水素供
給部分に対する換気を行なうための換気システムを備え
ているもの。

【請求項 6】 請求項 1 において、
前記水素自動車が、前記燃料タンクに対する水素供給部
分に対する換気を行なうための換気システムを備えてい
るもの。

【請求項 7】 請求項 1 において、
前記給水素スタンドに設けられた水素供給システムが、
内ホースと外ホースとの内外 2 重構造とされたホースを
備え、
前記内ホースが前記燃料タンクに接続されて、該燃料タ
ンクに水素を供給するための水素供給用とされ、
前記外ホースが、吸引ポンプに接続されて前記内ホース
と燃料タンクとの接続部分付近の空気を吸引する空気吸
引用とされているもの。

【請求項 8】 水素吸蔵合金を充填してなる燃料タンクを
有する水素自動車に対して、水素を供給するための給水
素システムであって、
前記燃料タンクを水素自動車に搭載した状態において、
該燃料タンク内の水素吸蔵合金を冷却しつつ、該水素吸
蔵合金に対して水素を供給する、ことを特徴とする給水
素システム。

【請求項 9】 水素吸蔵合金を充填してなる燃料タンクを
有する水素自動車において、
水素自動車が、前記燃料タンク内の水素吸蔵合金を加温
して該水素吸蔵合金から水素を放出させるための加温液
供給システムを備え、
前記加温液供給システムが、前記燃料タンク内の水素吸
蔵合金に対して水素を供給する際、該水素吸蔵合金に対
する加温液の供給を停止させる遮断弁を備えている、こ
とを特徴とする水素自動車。

10 【請求項 10】 水素を燃料として走行される水素自動車
が停車される停車スペースと、
水素を貯留した水素貯留タンクと、
前記停車スペースに停車される水素自動車の燃料タンク
に対する接続部を有し、前記貯留タンク内の水素を供給
するための水素供給システムと、
冷却液を生成する冷却液生成装置と、
前記停車スペースに停車される水素自動車の燃料タンク
に対する接続部を有し、前記冷却液生成装置で生成され
た冷却液を供給するための冷却液供給システムと、を備
えていることを特徴とする給水素スタンド。

20 【請求項 11】 水素を燃料として走行される水素自動車
に対して水素を供給するための給水素システムであっ
て、
前記水素自動車が、水素吸蔵合金が充填されると共に車
体に対して着脱自在に取付けられた燃料タンクを備え、
前記水素自動車に対して水素を供給するための給水素ス
タンドが、あらかじめ水素吸蔵合金に水素を吸蔵させた
燃料タンクを備え、
前記給水素スタンドにおいて、水素自動車に対して燃料
30 タンクを交換することにより水素の供給が行なわれる、
ことを特徴とする給水素システム。

【請求項 12】 請求項 11 において、
前記燃料タンクが、水素自動車に対して上下方向から交
換可能として搭載され、
前記燃料タンクの交換が、該燃料タンクを保持すると共
に上下方向に昇降されるリフトを利用して行なわれるも
の。

【請求項 13】 請求項 12 において、
前記燃料タンクの交換が、水素自動車を搬送する搬送コ
ンベア上での搬送途中において、前記リフトを利用した
自動交換によって行なわれるもの。

40 【請求項 14】 請求項 11 において、
前記燃料タンクの交換が、水素自動車の下方から行なわ
れるもの。

【請求項 15】 請求項請求項 11 において、
前記燃料タンクの交換が、水素自動車の上方から行なわ
れるもの。

【請求項 16】 請求項 13 において、
水素自動車に搭載された燃料タンクの位置を検出する位
置検出手段を備え、
50

前記位置検出手段で燃料タンクが検出された時点で前記搬送コンベアを停止させて、前記燃料タンクの交換が行なわれるもの。

【請求項 17】請求項 16 において、前記位置検出手段が、前記給水素スタンドに設けられているもの。

【請求項 18】請求項 11 において、前記給水素スタンドには、前記燃料タンクを交換する場所の換気を行なう換気システムを備えているもの。

【請求項 19】水素を燃料として走行される水素自動車 10 が停車される停車スペースと、水素を貯留した水素貯留タンクと、前記停車スペースに停車される水素自動車の燃料タンクに対する接続部を有し、前記貯留タンク内の水素を供給するための水素供給システムと、冷却液を生成する冷却液生成装置と、前記停車スペースに停車される水素自動車の燃料タンクに対する接続部を有し、前記冷却液生成装置で生成された冷却液を供給するための冷却液供給システムと、水素吸蔵合金が充填されると共に水素自動車に対して着脱自在として設定された燃料タンクを保管する燃料タンク保管スペースと、水素自動車に対して燃料タンクを交換する燃料タンク交換システムと、を備えていることを特徴とする給水素スタンド。

【請求項 20】請求項 19 において、前記燃料タンク保管スペースが前記水素供給システムの付近に設置されており、前記燃料タンク保管スペースに保管されている燃料タンクに対して、前記水素供給システムが接続可能とされているもの。 20

【請求項 21】請求項 19 において、前記燃料タンク保管スペースに保管されている前記燃料タンクを冷却する冷却装置を備えているもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は水素を燃料として走行される自動車つまり水素エンジンを搭載した自動車に水素を供給するための給水素システム、給水素スタンドおよび水素自動車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の自動車においては、排気ガスによる環境汚染を防止するため、また燃料の多様化のため、水素を燃料として走行される自動車、つまり水素を燃料として作動される水素エンジンを搭載した自動車が提案されている（特開昭 62-279264 号公報参照）。

【0003】水素自動車の実用化に際しては、解決すべき点がいくつかあるが、その中でもっとも問題となる防爆上の点は、燃料タンクを水素吸蔵合金を利用して構成すること、つまりエンジンに供給される水素を水素吸蔵 50

合金に吸蔵させた形で貯留しておくことにより解決される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、水素自動車を広く普及させるためには、水素自動車に対して水素を供給つまり補給するための給水素システムが必要になり、この給水素システムの一環として、ガソリンスタンドに相当する給水素スタンドや給水素システムに好適な水素自動車の構造を工夫する必要がある。

【0005】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、水素吸蔵合金を利用して水素自動車用の燃料タンクを構成した場合において、この燃料タンクに対する水素の補給に対して好適な給水素システムと、この給水素システムに用いる給水素スタンドおよび水素自動車を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明における給水素システムは、その第 1 の構成として次のようにしてある。すなわち、水素を燃料として走行される水素自動車が、水素吸蔵合金を充填してなる燃料タンクを備え、前記水素自動車に水素を供給するための給水素スタンドが、前記燃料タンクに接続されて該燃料タンク内の水素吸蔵合金に対して水素を供給するための水素供給システムと、該燃料タンクに接続されて該燃料タンク内の水素吸蔵合金を冷却するための冷却液を供給する冷却液供給システムと、を備えた構成としてある。

【0007】前記目的を達成するため、本発明の給水素システムは、その第 2 の構成として次のようにしてある。すなわち、水素を燃料として走行される水素自動車に対して水素を供給するための給水素システムであって、前記水素自動車が、水素吸蔵合金が充填されると共に車体に対して着脱自在に取付けられた燃料タンクを備え、前記水素自動車に対して水素を供給するための給水素スタンドが、あらかじめ水素吸蔵合金に水素を吸蔵させた燃料タンクを備え、前記給水素スタンドにおいて、水素自動車に対して燃料タンクを交換することにより水素の供給が行なわれる、ような構成としてある。

【0008】本発明における給水素システムに用いて好適な給水素スタンドあるいは水素自動車の構成は、特許請求の範囲における請求項 2～請求項 10、請求項 12～請求項 19 に記載の通りである。

【0009】

【発明の効果】請求項 1 に記載された給水素システムによれば、水素吸蔵合金が充填されているためかなり重くなる燃料タンクを水素自動車に搭載したまま水素供給が行なえるので、水素供給の作業が容易となり、しかも水素吸蔵合金の冷却を行ないつつ水素供給を行なうので、燃料タンクへの水素供給を十分行ないつつ水素供給の時間を短くすることができる。

【0010】請求項2に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金から水素つまり水素ガスを放出させるための加温液の供給を水素供給の際には停止させるので、燃料タンクに水素を十分かつ短時間で供給する上で好ましいものとなる。

【0011】請求項3に記載したような構成とすることにより、加温液そのものを排出するので、水素供給を十分かつ短時間でなうことができる。また、水素供給終了後は、冷却液を排出して、その後の加温液による加温を利用した水素吸蔵合金からの水素放出までの時間を早めることができる。これにより、全体として、水素供給から水素供給後に再び走行を行なうまでの時間を短くする上で好ましいものとなる。

【0012】請求項4、請求項5、請求項6あるいは請求項7に記載したような構成とすることにより、水素供給の際の防爆上の観点から好ましいものとなる。

【0013】請求項8に記載したような構成とすることにより、水素吸蔵合金に対して水素を十分に吸蔵させることができると共に、短時間での吸蔵を行なわせることができる。

【0014】請求項9に記載したような構成とすることにより、請求項1に記載された給水素システム用として好適な水素自動車を提供される。

【0015】請求項10に記載したような構成とすることにより、請求項1に記載された給水素システム用として好適な給水素スタンドが提供される。

【0016】請求項11に記載された給水素システムによれば、燃料タンクそのものを交換式とすることにより、水素自動車と給水素スタンドとの間での水素の直接のやりとりを行なわなくてすむので、防爆上極めて好ましいものとなる。

【0017】請求項12に記載したような構成とすることにより、自動車において周囲に広く開放された部分となる上方空間あるいは下方空間を通して、燃料タンクを容易に交換することができる。また、水素吸蔵合金が充填されているためかなりの重量となる燃料タンクをリフトを利用して交換するので、交換の労力低減の上でも好ましいものとなる。

【0018】請求項13に記載したような構成とすることにより、リフトを利用した燃料タンクの交換を、搬送コンベアを利用して水素自動車そのものを交換用の場所に移動して行なうので、水素自動車を運転して交換場所に移動させる手間が省略されるばかりでなく、運転の誤りによる交換場所での衝突事故を防止する上でも好ましいものとなる。

【0019】請求項14または請求項15に記載したような構成とすることにより、自動車において周囲に広く開放された部分となる上方空間あるいは下方空間を通して、燃料タンクを容易に交換することができる。

【0020】請求項16に記載したような構成とすること

とにより、リフトでの交換場所にきちんと水素自動車を停車させて、燃料タンクの交換を確実にこなう上で好ましいものとなる。また、請求項17に記載したような構成とすることにより、リフトを有する給水素スタンド側に対する水素自動車の位置、つまり交換されるべき燃料タンクの位置とリフトとの位置関係を、交換用の最適位置設定とする上で好ましいものとなる。

【0021】請求項18に記載したような構成とすることにより、防爆上の観点から好ましいものとなる。

10 【0022】請求項19に記載したような構成とすることにより、請求項1に記載された給水素システムと請求項11に記載された給水素システムとの両方に対して適用可能な給水素スタンドが提供される。

【0023】請求項20に記載したような構成とすることにより、水素自動車に対して燃料タンクを交換する給水素スタンドそのものでもって、水素自動車から取外された水素が減少あるいは空となっている燃料タンクに対して水素を供給することができる。また請求項21に記載したような構成とすることにより、水素充填済みの燃料タンクを安全に保管する上で好ましいものとなる。

20 【0024】

【実施例】以下本発明の実施例を添付した図面に基づいて説明する。図1において、水素自動車Aは、その車体前部に水素を燃料として作動される水素エンジン1が搭載され、エンジン1の前方にはラジエタ2が配設されている。また、車体後部には、下方位置において、燃料タンク3が装備されている。燃料タンク3は、内部に充填された水素吸蔵合金によって水素を吸蔵するものとなっている。

30 【0025】図2は、エンジン1と燃料タンク3との接続系統、および燃料タンク3に対して水素を供給するときの接続系統を示すものである。この図2において、一点鎖線で示す部分が水素自動車における車体4の外表面を示し、この車体4の外側に示された各機器類は、給水素スタンドSに装備されるものである。勿論、給水素スタンドSは、従来からあるガソリンスタンドと同じように、水素自動車Aが給水素のために停車される停車スペースを有し、図2はこの停車スペースに水素自動車Aが停車して水素を供給されている最中の状態を示す。

40 【0026】図2において、水素吸蔵合金が充填された燃料タンク3は、加温されたエンジン冷却水（加温液）による加温作用を受けて水素を放出させるものとなっており、この冷却水入口が符号3aで示され、冷却水出口が符号3bで示され、水素放出口が符号3cで示される。なお、入口3と出口3bとは、燃料タンク3内に配設された伝熱管（図示略）を介して接続されているが、この内部の伝熱管は、水素吸蔵合金に対してくまなく効率的に伝熱し得るように、長い距離を有している。

50 【0027】エンジン1に設けた冷却水出口1aが、通路11、感温式の切換弁12、通路13、ポンプ14、

通路 15 を介して、燃料タンク 3 の冷却水入口 3a に接続されている。燃料タンク 3 の冷却水出口 3b が、通路 17 を介して、エンジン 1 の冷却水戻り口 1b に接続され、通路 17 から分岐された通路 18 が前記切換弁 12 に接続されている。切換弁 12 は、通路 17 つまり 18 の冷却水の温度が所定温度以下のときは、通路 13 を通路 11 のみに連通させて、エンジン 1 からの高温の熱媒を主燃料タンク 3 に供給する。また、通路 17 つまり 18 の冷却水温度が所定温度以上であると、通路 13 を通路 18 のみに連通させる。このようにして、各燃料タンク 3 に供給される冷却水温度が、水素放出用として最適な温度範囲になるように制御される。

【0028】燃料タンク 3 の水素放出口 3c は、通路 21 を介して、エンジン 1 に装備した燃料噴射弁（図示略）に接続されている。この通路 21 には、燃料タンク 3 側から順次、所定圧力以上で閉弁される安全弁 22、イグニッションスイッチ OFF で閉弁される電磁開閉弁 23 が接続されている。

【0029】前記冷却水の供給経路 15 には、電磁開閉弁 31 と電磁式の大気開放弁 32（常時は大気と非連通）とが接続されている。また、冷却水の出口通路 17 には、電磁開閉弁 33 が接続されている。冷却水の出口通路 17 は、電磁開閉弁 33 をバイパスするバイパス通路 34 を有し、このバイパス通路 34 には、吸引ポンプ 35 が接続されている。

【0030】エンジン 1 の下方には、水素の燃焼によって生じる水（排気系での水蒸気が液化したもの）を貯留しておくタンク 36 が配設され、このタンク 36 から伸びる配管 37 の出口が、車体外部への接続部 37a とされている。また、車室内には、燃料タンク 3 へ水素を供給（補給）するときにオンされるマニュアル式のスイッチ 38 と、水素供給の準備完了を示すワーニングランプ 39 が装備されている。

【0031】前記燃料タンク 3 には、3つの配管 41～43 が接続されているが、配管 41 は水素供給用とされ、配管 42 は冷却液供給用とされ、配管 43 は冷却液排出用とされている。そして、各配管 41～43 の出口は、車体外部への接続部 41a～43a とされている。冷却液の供給用と排出用との配管 42 と 43 とは伝熱性の優れた材質からなる伝熱管により互いに連通されていて、この伝熱管は、燃料タンク 3 内の水素吸蔵合金との間で十分熱伝達されるように当該燃料タンク 3 内にくまなく配設されている。

【0032】水素自動車 A には、さらに、前記接続部 41a へ向けて空気を強制送風する換気扇 44 が設けられている。この換気扇 44 の駆動源としては、防爆上の観点から、ブラシレスモータあるいはエアモータが用いられている。なお、ポンプ 14、35 や各弁 12、22、23、31～33 は、図 1 符号 Y で示すようにユニット化されて、車体に搭載されている。

【0033】一方、給水素スタンド S には、水素供給システム K1 と、水排出装置 K2 と、冷却液供給装置 K3 とが装備されている。水素供給システム K1 は、地下に埋設された水素ガスを貯留するタンク 51、タンク 51 からの水素（水素ガス）の供給を受ける流量計 52 を有し、流量計 52 には給水素ホース 53 が接続されている。この給水素ホース 53 が、前記配管 41（の接続部 41a）に着脱自在に接続される。

【0034】水排出装置 K2 は、タンク 55 と、タンク 55 から伸びる配管 56 と、配管 56 に接続された吸引ポンプ 57 とを有し、配管 56 が、前記配管 37（の接続部 37a）に着脱自在に接続される。

【0035】冷却液供給装置 K3 は、その冷却液として、エンジン冷却液（クーラント液）の原液が利用されている。この冷却液供給装置 K3 は、冷却液を十分低温にまでするための冷却液生成装置を有するが、この冷却液生成装置は、図 2 では、生成された冷却液を貯留するためのタンク 61 で代表して示される。このタンク 61 には、冷却液供給配管 62 が接続され、供給配管 62 には、供給ポンプ 63 と電磁式の大気開放弁 64 とが接続されている。供給配管 62 は、前記配管 42（の接続部 42a）に着脱自在に接続されるものである。

【0036】冷却液供給装置 K3 は、電磁式の三方切換弁 65 を有し、この切換弁 65 には、配管 66～67 が接続されている。この配管 66～67 は、冷却液の排出経路を構成するもので、配管 66 が前記配管 43（の接続部 43a）に着脱自在に接続される。また、配管 67、68 は、配管 66 の分岐管となるもので、それぞれタンク 61 に接続され、一方の分岐配管 68 には吸引ポンプ 69 が接続されている。

【0037】給水素スタンド S にはさらに、配管 41～43 の接続部 41a～43a（特に水素供給となる接続部 41a）に対して空気を強制送風するための換気扇 71 が設けられている。この換気扇 71 の駆動源としては、防爆上の観点から、ブラシレスモータあるいはエアモータが用いられている。

【0038】次に以上のような構成よう作用について、つまり燃料タンク 3 に水素を供給する場合について説明する。まず、イグニッションスイッチが OFF とされて電磁弁 23 が閉弁された状態で、スイッチ 38 を ON 操作する。これにより、各電磁開閉弁 31、33 が閉じられると共に、大気開放弁 32 が通路 15 を大気開放状態とする。この後、所定時間つまり各弁 31～33 が上記状態に切換わる時間が経過した後に、ポンプ 35 が運転されて、燃料タンク 3 内の高温の加温液が、エンジン 1 側へ排出される。このポンプ 35 が所定時間運転された後、つまり燃料タンク 3 内の加温液が全て排出されるのに要する時間が経過された後、ポンプ 35 の運転が停止されると共に、ランプ 39 が点灯される。

【0039】上記ランプ 39 の点灯を確認した後、各接

続部 37a、41a~43a に対して、図 2 に示すように、対応するホースや配管 53、56、62、66 が接続される。また、このとき、各換気扇 44、71 の運転を開始させる（換気扇 44、71 の運転開始は、ホース 53 の配管接続部 41a への接続を検知して自動的に行なうようにすることもできる）。

【0040】上記接続状態において、水排出装置 K1 においては、ポンプ 57 を運転することにより、水素自動車 A のタンク 36 に貯留されていた水がタンク 55 へ排出される。また、水素供給システム K1 においては、流量計 52 内のポンプを運転することにより、ホース 53、配管 41 を介して、燃料タンク 3 内に水素（水素ガス）が供給される。

【0041】冷却液供給装置 K3 においては、ポンプ 63 を運転することにより、タンク 61 内の冷却液が、配管 62、42 を介して燃料タンク 3（内の水素吸蔵合金）に供給され、燃料タンク 3 を冷却した後の冷却液は、配管 66、67 を介してタンク 61 へ戻される。このような冷却液の循環経路を構成するため、大気開放弁 64 は大気と遮断された状態とされ（タンク 61 と配管 42 とを連通状態とする）、三方切換弁 65 は配管 66 と 67 とを連通した状態とされ、ポンプ 69 は運転停止された状態とされる。

【0042】燃料タンク 3 への水素供給が完了した後は、水素供給システム K1 からの水素供給が停止されるのは勿論であるが、冷却液供給装置 K3 においては、燃料タンク 3 内から冷却液を排出させる作動が行なわれる。すなわち、供給用ポンプ 63 の運転が停止され、大気開放弁 64 が大気開放状態に切換えられ、三方切換弁 65 が配管 66 と 68 とを連通させる。この状態で、吸引ポンプ 69 が運転されて、燃料タンク 3 内の冷却液がタンク 61 へ全て排出される。

【0043】以上の作業が終了されると、スイッチ 38 を OFF 操作することにより、電磁開閉弁 31、33 が開かれると共に、大気開放弁 32 が大気へ非連通状態に切換えられる。

【0044】図 3 は、本発明の他の実施例を示すもので、水素自動車 A に対する水素供給を、燃料タンク 3 の交換により行なうようにしたものである。すなわち、水素自動車 A に搭載されていた燃料タンク 3 を取り外して、代りに水素が充填された（水素吸蔵合金に十分水素を吸蔵させた）燃料タンク 3 を搭載するようにしたものである。

【0045】このため、水素自動車 A は、車室床面 5 上にスライド式に着脱自在として燃料タンク 3 を搭載しており、図 3 実線で示す状態が燃料タンク 3 の正規搭載位置であり、図 3 一点鎖線で示す状態が燃料タンク 3 の交換位置に移動された状態とされる。素自動車 A の床面 5 には、交換位置において、燃料タンク 3 を下方から取り出すことができるように開口 6 が形成されている。そし

て、水素自動車 A には、正規搭載位置にある燃料タンク 3 の位置を示すため、例えば永久磁石の N 極と S 極とを所定関係で組み合わせてなる指標 8 が設けられている。

【0046】交換のための上述した燃料タンク 3 の移動は、水素自動車 A に搭載されたシリンダ装置 7 により行なわれる、この、シリンダ装置 7 は、燃料タンク 3 を開口 6 の位置まで移動する（引き出す）ため、例えばそのピストンロッド先端部に電磁式の磁石 7a を有する一方、燃料タンク 3 の磁石 7a に臨む面には、磁性材からなる板材が固定されている。交換位置にある燃料タンク 3 を正規搭載位置にするには、シリンダ装置 7 による燃料タンク 3 の押圧によって行なわれる。

【0047】一方、給水素スタンド S は、水素自動車 A の走行路面 75 に連なるように配設されたエンドレス式の搬送コンベア 76 を有する。この搬送コンベア 76 は、水素自動車 A の左車輪が載置される左搬送コンベアと右車輪が載置される右搬送コンベアとの左右一対からなる。また、搬送コンベア 76 の付近の所定位置には、前記指標 8 の位置を確認するための位置検出センサ 77 が設けられている。

【0048】前記左右一対の搬送コンベア 76 の間には、リフト 78 が昇降自在として配設されている。前記リフト 78 は、油圧式シリンダ装置 79 を駆動源として昇降駆動される。下降位置にあるリフト 78 に対して、供給用コンベア 80 と排出用コンベア 81 とが接続されている。

【0049】以上のような構成において、燃料タンク交換に際しては、水素自動車 A は、図 3 右側の走行路面 75 から、搬送コンベア 76 上に移動される。この後、指標 8 がセンサ 77 で検出される位置となるように、搬送コンベア 76 が駆動される。指標 8 がセンサ 78 で検出される位置となった時点で搬送コンベア 76 が停止される。この後、リフト 78 が上昇されて、リフト 78 が床面 5 と同一高さ位置でかつ開口 6 に臨んで位置される。

【0050】正規搭載位置にある図 3 実線位置にある燃料タンク 3 が、シリンダ装置 7 によって開口 6 の位置にまで引き出されて、この引き出された燃料タンク 3 がリフト 78 上に移載される。燃料タンク 3 が移載されたリフト 78 は下降して、各コンベア 80 と 81 とに対して接続状態とされる。この状態で、供給用コンベア 80 により搬送される燃料タンク 3 が、リフト 78 上にある燃料タンク 3 を押しのけて、当該リフト 78 上に移載される。供給用コンベア 80 で搬送される燃料タンク 3 は、水素が十分に充填されたものである。また、リフト 78 から押しのけられた今迄水素自動車 A に搭載されていた燃料タンク 3 は、排出用コンベア 81 に押し出される。

【0051】リフト 78 上にあらたに移載された水素充填済みの燃料タンク 3 は、リフト 78 により持ち上げられて、開口 6 に位置される。この状態で、シリンダ装置 7 がリフト 78 上の燃料タンク 3 を押して、当該燃料タ

ンク 3 が水素自動車 A に対して正規の搭載位置へと移動される。

【0052】排出用コンベア 81 へ押し出された水素が減少あるいは空になった燃料タンク 3 は、所定の場所で水素が供給されて、次に供給搬送コンベア 80 で搬送される水素充填済みの燃料タンクとして利用される。この燃料タンク 3 への水素供給は、図 2 で示した水素供給ホース 53 を用いて、給水素スタンド S において行なうことができる。燃料タンク交換後の水素自動車 A は、搬送コンベア 76 によって、図 3 左側の走行路面 75 まで移動される。

【0053】燃料タンク交換式とする場合、燃料タンク 3 を、水素自動車 A のトランクルーム 9 へ搭載することができる。この場合、トランクリッド 10 が開放された状態で、燃料タンク 3 が上方から交換される。このため、開閉駆動される一対の把持アーム 82a を有するリフタ 82 が設けられて、このリフタ 82 が、水平方向に伸ばして配設された駆動ワイヤ 83 から、巻取りドラム 84 を介して吊下されている。駆動ワイヤ 83 は、ドラム 85 に巻回されて、図示を略すモータにより往復駆動される。なお、搬送コンベア 76 を利用する場合と同様に、指標 8 がセンサ 77 で検出された位置を交換位置としてもよいが、例えば指標 8 をトランクルーム 9 の適宜位置に取付け一方、センサ 77 をリフタ 82 に取付けて、センサ 77 で指標 8 を検出する位置となるように、リフタ 82 を移動させる（駆動ワイヤ 83 を駆動制御する）ようにしてもよい。

【0054】燃料タンク交換に際して、リフタ 81 により、先ず水素自動車 A から燃料タンク 3 が取外されて（上方へ持ち上げられて）、この取外された燃料タンク 3 が所定の回収ステーションまで移送される。この後、リフタ 81 は、水素充填済みの燃料タンク 3 を集積した供給ステーションへ移動して、水素充填済みの燃料タンク 3 を把持してトランクルーム 9 の上方へと移送し、この後、燃料タンク 3 を下降させて水素自動車 A に移載する。

【0055】給水素スタンド S は、燃料タンク交換場所の上方を覆う屋根 89 を有する。この屋根 89 は、大気に開放された大気開放口 86 を有して、屋根 89 の下面は、大気開放口 86 に向かうにつれて徐々に高くなるように傾斜されている。そして、大気開放口 86 には、防爆処理がなされた換気扇 87 が設けられている。また、大気開放口 86 は、周縁に向かうにつれて徐々に高くなるように設定されたカバー部材 88 によって雨水の侵入が防止されるようになっており、このカバー部材 87 は、ステー等を介して屋根 89 に固定されている。これにより、燃料タンク交換の際に万一漏れ出た水素は、極めて軽いため屋根 85 の下面に即座に到達し、この後屋根 89 の下面に沿って上昇して、最終的に大気開放口 86 から大気へと開放される。

【0056】図 4 は、図 2 に示す例において、水素供給用ホース 53 の好ましい構成例を示すものである。すなわちホース 53 を、内ホース 53A と外ホース 53B との内外 2 重構造として、内ホース 53A を燃料タンク 3 から伸びる配管 41 の接続部 41a に対して接続するようにしてある。また、外ホース 53B（内ホース 53A と外ホース 53B との間の通路）に吸引ポンプ 91 を接続すると共に、その先端を、内ホース 53A の先端周囲を取囲むラッパ状として大気へ開口させるようにしてある。これにより、燃料タンク 3 に水素を供給する際、ポンプ 91 を運転することにより、接続部 41a 付近の空気が吸引されて、当該接続部 41a から万一漏れ出た水素（水素ガス）が、安全に大気へ開放される。

【0057】なお、水素自動車 A の防爆対策として、図 1 に示すように、車室上部に換気孔 92 を形成して、車室へ万一漏れ出た水素を当該換気孔 92 から大気へとすみやかに開放するようにしてもよい。この換気孔 92 は、常時は閉じていて、水素供給の際にのみ開くように構成することもできる（例えばスイッチ 38 と連動）。また、水素自動車 A 特に燃料タンク 3 の静電気を逃がすために、図 1 に示すようにアース線 93 を設けるのが好ましい。この場合、図 2 に示すように、アース線 93 に接続部 93a を形成して、給水素の際、給水素スタンド S に設けた十分なアース機能を有するアース線 94 に接続することもできる。

【0058】以上実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば次のような場合を含むものである。

(1) 図 3 に示すような燃料タンク交換システムを図 2 に示すような給水素スタンドに付設することができる。この場合、水素自動車 A から取外された燃料タンク 3 に対して、図 2 に示す水素供給ホース 53 から水素を供給することもできる。

(2) 次の交換用とされる水素充填済みの燃料タンク 3 を、図 2 に示すような冷却液供給装置 K 3 を利用して冷却しつつ保管するようにしてもよい。すなわち、水素供給ホース 53 から水素供給可能な位置に燃料タンク保管ケース 95 を設置し、この保管ケース 95 に対して、ポンプ 96 が接続された冷却液の循環経路 97 を接続するようにしてもよい。

(3) 図 2 に示す加温液排出用のポンプ 35 を給水素スタンド S 側に設けるようにしてもよい。この場合、燃料タンク 3 から排出された加温液を、ポンプ 35 からエンジン 1 側へ戻すようにしてもよいが、加温液を一旦給水素スタンド S 側に設けたタンクに貯留して、水素供給が終了した後に、上記タンク内の加温液を水素自動車 A に戻すようにしてもよい。

(4) 給水素スタンド S に設置される大量の水素を貯留する貯留タンク 51 は、水素吸蔵合金を用いた水素吸蔵という方式での貯留を行なうものであってもよい。。この

場合、小容量の水素ガスを貯留するタンクを水素吸蔵合金が充填された上記大型のタンク 51 に接続して、水素自動車 A に対する水素供給は、小容量とされたタンクから行なうようにすることもできる。

(5) 図 2 に示す水素供給方式は、いわゆる地上設置式とした場合を示してあるが、給水素スタンド S の高所から水素供給ホースを吊下した天井吊下式であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用された水素自動車の一例を示す一部断面簡略側面図。

【図 2】燃料タンクを水素自動車に搭載したまま水素を供給するための実施例を示す全体系統図。

【図 3】燃料タンクの交換により水素を供給するための実施例を示す全体側面図。

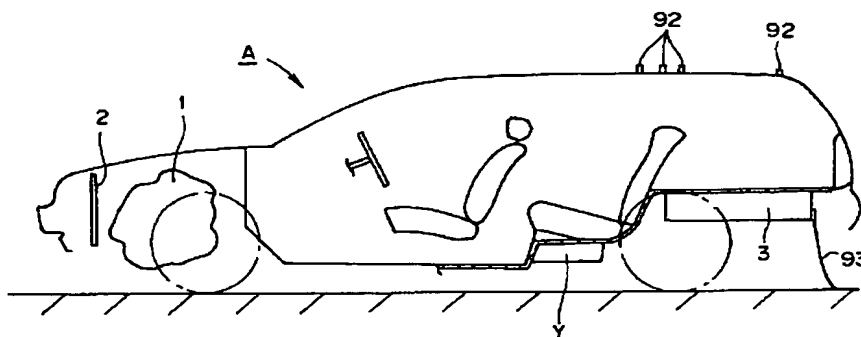
【図 4】図 2 に示す給水素システムに用いて好適な給水素ホースの構造を示す断面図。

【符号の説明】

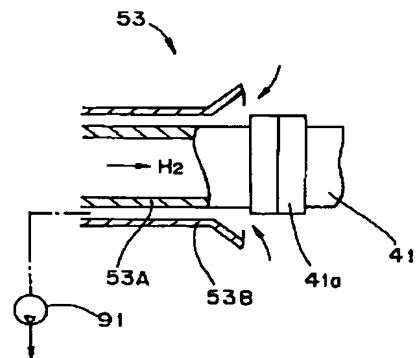
1 : エンジン
 3 : 燃料タンク
 3a : 加温液入口
 3b : 加温液出口
 5 : 床面
 6 : 開口 (燃料タンク交換用)
 7 : シリンダ装置 (燃料タンク交換用)
 8 : 指標 (燃料タンク位置対応)
 9 : トランクルーム
 10 : トランクリッド
 15 : 加温液供給通路
 17 : 加温液排出通路
 31 : 電磁開閉弁 (遮断弁)

34 : バイパス通路
 35 : ポンプ (加温液排出用)
 41 : 水素供給配管
 42 : 冷却液供給配管
 43 : 冷却液出口配管
 44 : 換気扇
 51 : 水素貯留タンク
 52 : 流量計 (水素供給ポンプ内蔵)
 53 : 水素供給ホース
 53A : 内ホース
 53B : 外ホース
 61 : 冷却液貯留タンク (冷却液生成装置)
 63 : ポンプ (冷却液供給用)
 69 : ポンプ (冷却液排出用)
 71 : 換気扇
 76 : 搬送コンベア
 77 : センサ (燃料タンク位置検出用)
 78 : リフタ
 80 : 供給コンベア (充填済み燃料タンク搬送用)
 81 : 排出コンベア (空の燃料タンク搬送用)
 82 : リフタ
 83 : 駆動ワイヤ
 91 : ポンプ (空気吸引用)
 93 : アース線
 95 : 燃料タンク保管ケース
 A : 水素自動車
 S : 給水素スタンド
 K1 : 水素供給システム
 K3 : 冷却液供給装置

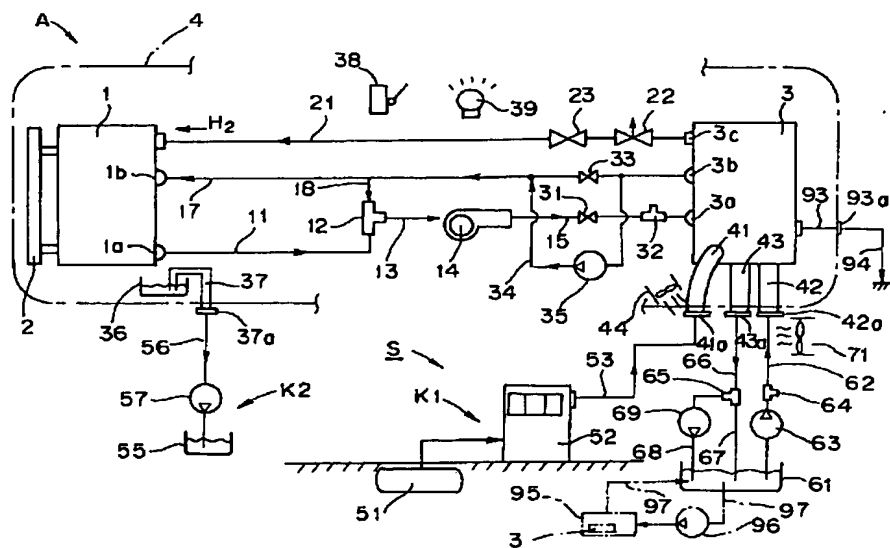
【図 1】



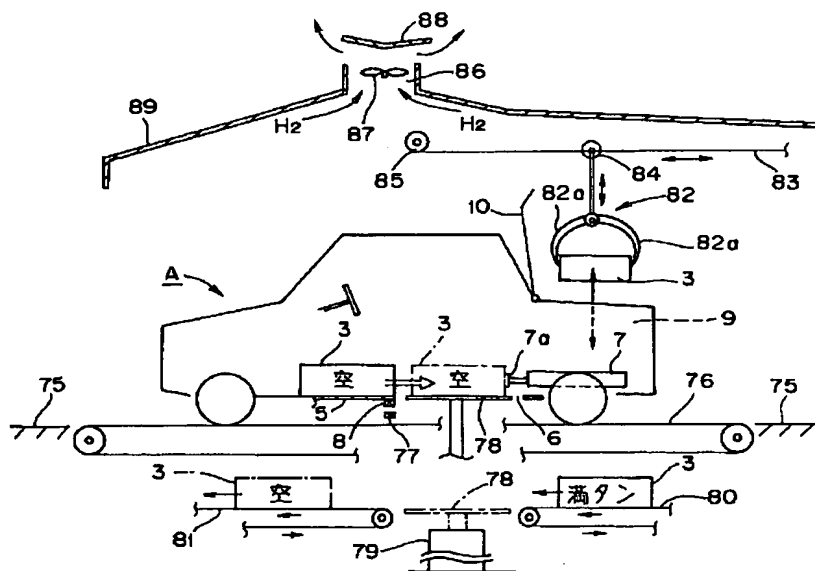
【図 4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 豊原 利憲
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 平林 繁文
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内